

虚实混合：网络空间的社会地理研究

冯 健, 张瑞华

(北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

摘 要:互联网与移动通信技术的全球化发展极大地扩展了个体对空间和社会资源的接触与占用,网络空间在与现实空间的互动融合中获得地理学维度和社会学维度的解释,概念内涵从技术转向空间、社会和媒介。新技术带来新问题,地理学家讨论了互联网等信息通信技术对个体活动、城市空间和社会发展的影响,然而,网络空间仍然缺乏地理学概念和地理特性的研究,成为网络空间地理学发展的阻碍。论文聚焦于网络空间在社会地理领域的研究,采用文献计量学方法识别不同时期国内外学者在网络空间地理学领域中的研究热点,梳理网络空间发展脉络及其社会空间属性建构过程,并基于虚实混合空间的视角,从行次衰减、媒介空间和虚拟表征等方面总结网络空间的社会地理研究进展,以期更好地理解与研究网络空间中的地理现象和社会问题,推动网络空间地理学发展。

关 键 词:网络空间;虚实混合;地理解释;空间效应;社会地理

以移动互联网与全球化为标志的信息革命改变了人类社会信息共享和社会交往的方式,信息高速公路等基础设施的建设完善使国家和个人可随时随地进入互联网^[1],网络连接为信息在不同地区之间的流动传播提供动力,推动国家信息化、全球化发展进程。互联网中信息高速传播与极大共享以及对现实空间的时空压缩^[2]使之成为当今社会人类重要的活动空间,许多国家都将互联网为主构建的网络空间称为继海、陆、空、天实体空间之后的“第五作战领域”^[3]。网络空间(cyberspace)不仅是物理设施搭建供用户访问的上网工具,还作为一类“空间”存在,承载着现实空间中的实体和人类活动。网络空间的概念自提出以来,受到计算机科学、社会学、传播学及经济学、心理认知科学等领域学者的关注,推动网络空间的地理学和社会学维度研究,尤其是对地理学定律与空间发展规律的映射和解释,构成早期网络空间地理学研究的理论基础。

互联网与移动通信技术打破了时间与空间的障碍,不仅为用户提供与远方的人、事件和空间场所交互的平台,还提供了信息流动交换的渠道。网

络空间与现实空间互相依存共同发展形成混合空间^[4-5],人们不再简单地区分虚实空间的界限,而更加关注虚实空间中可支配资源以完成日常活动。在参与网络空间活动时,用户习惯使用类似现实空间中活动体验的术语描述网络空间中的行为体验和虚拟景观,如访问、冲浪、链接、组织与结构等针对网络空间的研究也呈现出将其视为一类活动空间的趋势^[6]。因此,在长期的研究中,地理学家广泛讨论了网络的地理空间特性和社会空间属性,尝试从空间结构和活动体验出发构建网络空间的地理学概念,使之成为和现实空间一样具有场所、媒介和社会连接功能的空间。

网络空间作为人类的第二活动空间^[6]正以惊人的速度冲击着传统以物理空间为主的生产生活模式,并在全球范围内不断扩张,对政治经济、社会发展和国家安全等领域产生重大影响。本文基于虚实混合空间的视角梳理网络空间在社会地理学领域中的研究进展。首先通过国内外文献关键词识别网络空间地理学不同发展阶段的研究热点,其次讨论网络空间的社会地理维度,包含网络空间组织

收稿日期:2023-09-04;修订日期:2023-12-04。

基金项目:国家自然科学基金项目(42171194)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 42171194.]

第一作者简介:冯健(1975—),男,江苏沛县人,博士,研究员,博士生导师,主要研究方向为城市社会地理学。

E-mail: fengjian@pku.edu.cn

引用格式:冯健,张瑞华. 虚实混合:网络空间的社会地理研究[J]. 地理科学进展, 2024, 43(1): 133-146. [Feng Jian, Zhang Ruihua. Mixing the virtual and the real: A social geographical study of cyberspace. Progress in Geography, 2024, 43(1): 133-146.]
DOI: 10.18306/dlkxjz.2024.01.010

架构及地理学维度概念体系,之后从行次衰减、媒介空间和虚拟表征等方面总结网络空间的社会地理研究进展,以期为城市社会空间研究与智慧城市建设提供参考。信息通信技术(information and communication technology, ICT)迅速发展并融入人类日常生活中,移动互联网与智能设备创造了人一地一机融合的活动模式,人类对虚拟与实体资源的配置和交换加速虚拟与现实空间混合,基于虚实混合空间视角研究网络空间中人类活动、要素流动对理解城市空间格局和社会结构演变具有重要意义。

1 网络空间研究热点

网络空间地理学理论和方法的发展有两个关键转折点。其一,大数据与人工智能。2008年,IBM提出“智慧地球”的建设目标,率先在迪拜等地进行应用研究,掀起国内外城市建设的技术化、智能化浪潮。同年,*Nature*杂志发布了以“大数据”为主题的论文集。之后地理学家开始使用具有语义和空间标识的网络空间大数据进行城市研究,如手机信令、社交媒体和搜索指数等。其二,社会地理与媒介地理。网络空间承载着社会连接和信息流动,其与社会学和传播学的交叉融合推动社会地理与媒介地理^[7]的发展,并基于此分析互联网技术与各类软件带来的社会问题与变革。

本文于2023年5月15日检索相关文献,将1993年以来30年间发表的中英文论文进行“网络空间”主题下研究热点识别,综合考虑概念内涵演变和研究热点迁移等方面对时间段进行划分:1993—2008年为第一阶段,2009—2023年为第二阶段。对论文关键词进行聚类和时间线分析,总结研究热点话题及各阶段研究热点关联。英文文献来自Web of Science核心数据集的SCI和SSCI数据库,通过主题词“TOPIC=cyberspace”进行高级检索,筛选出论文、书籍评论、综述论文和会议录论文3436篇。中文论文来自CNKI数据库,以主题词“TOPIC=网络空间 OR 赛博空间 OR 虚拟空间 OR 信息空间 AND 城市 OR 地理”进行检索,得到4306篇期刊论文。关键词是对论文研究内容的高度概括^[8],体现论文的理论指引和研究目标,通过对关键词的分析可以反映一个领域研究热点的演变历程。本文使用Citespace 6.2.2软件进行文献计量分析和可视化。

1.1 第一阶段:信息技术为主,网络社会初显

首先,对英文文献关键词进行聚类分析,发现“cyberspace”“information”“Internet”“online”“geography”“behavior”“communication”“social media”与“identity”等词出现频率较高,网络空间主题下关于信息技术、地理学、社会媒体(媒介)、人类行为等方面的研究较多,随着地理学对网络空间社会形态^[9]、个人身份^[6]和政策等方面关注上升,网络空间地理学的发文数量也得到提升。

从关键词关联性时间线分析看(图1),2000年之前西方学者集中讨论互联网与通信技术如何构建网络空间及其在信息传播和远程通信中的作用,之后学者关注人类行为与社会支持等话题,其中,信息可及性、性别等话题得到关注。

其次,对中文论文关键词进行聚类分析,发现“空间信息”“数字城市”“信息技术”“虚拟现实”与“地理信息”等关键词出现频次较高。此外,“空间分析”和“空间数据”等关键词也比较突出,说明在早期网络空间的研究中,地理信息科学与测绘学领域的学者关注了互联网和虚拟现实技术对空间信息表达与专题地图测绘制图的影响。在这一阶段中,ICT技术与区域规划和空间结构的交叉研究也崭露头角。

从关键词关联性时间线分析看(图2),国内关于网络空间地理学的研究起步不晚,早期成果集中在对全球网络空间地理学领域进行总结归纳,总结了国内外学者关于网络信息技术对地理学发展影响的主要观点^[10-11]与理论研究方法^[10],归纳了国内外关于网络信息空间地理学的研究热点^[10,12],如信息空间结构、信息流与空间交互、网络社会与政治地理、虚拟社区与认知以及网络空间制图等方面。从研究方向看,空间信息、空间结构和区域规划是讨论热点,从研究数据与方法看,空间数据分析、空间网格数据处理和虚拟现实等广泛应用于网络空间的地理学研究中。

这一阶段国内外学者对网络空间的概念内涵基本达成共识^[10,12],相关研究大体上延续了电信地理和信息地理的内容与范式,聚焦互联网的地理格局、信息流、网络空间特征以及虚实空间关系等话题(表1)。其中,虚实空间中人、物质与信息等要素流动性的讨论引起广泛关注。社会学家Castells等^[9]基于对信息流动和网络空间中社会形态的讨论,提出“网络社会”的概念,掀起以“网络”和“流动”的视

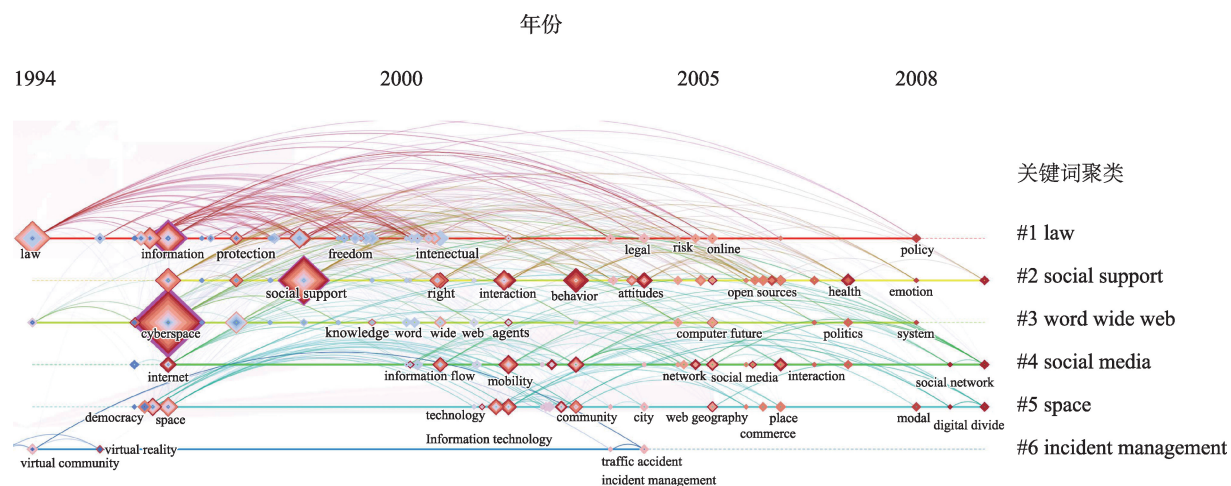


图1 第一阶段英文文献关键词关联性时间线分析

Fig.1 Timeline diagram of keyword relevance based on publications in English in the first phase

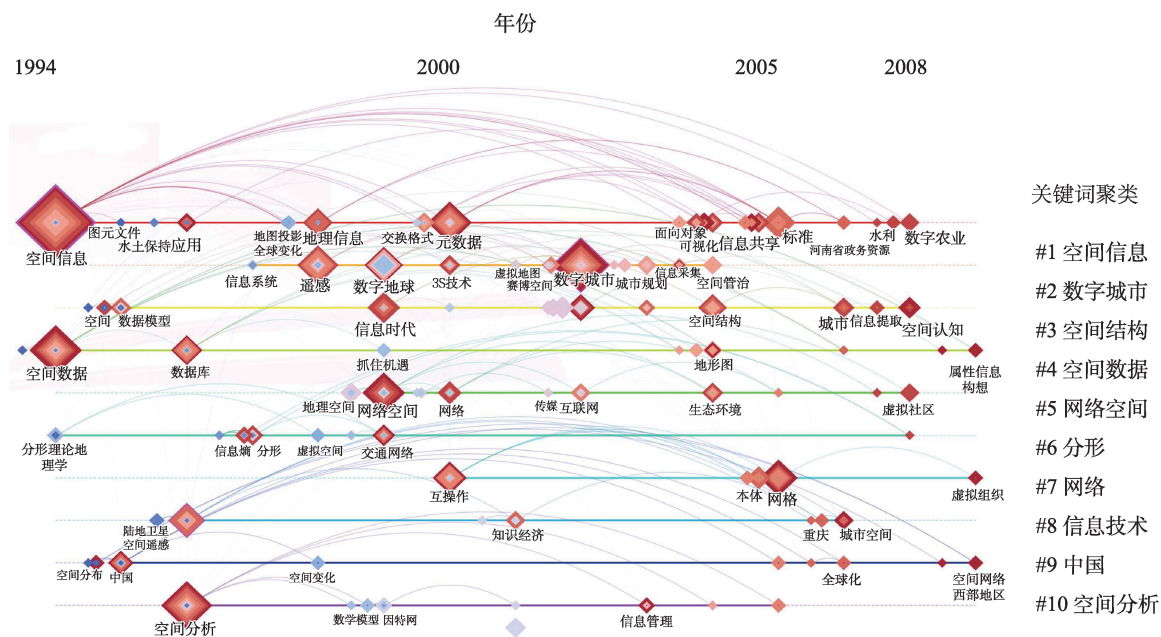


图2 第一阶段中文文献关键词关联性时间线分析

Fig.2 Timeline diagram of keyword relevance based on publications in Chinese in the first phase

表1 第一阶段研究热点总结

英文文献			中文文献		
热点话题	关键词	中心性	热点话题	关键词	中心性
信息技术与万维网	Cyberspace	0.50	虚拟现实	信息技术	0.06
	Information	0.21		虚拟现实	0.02
	world wide web	0.04	空间测绘	空间信息	0.28
城市与人类行为	geography	0.04	城市网络	元数据	0.02
	behavior	0.03		数据库	0.07
社交媒体与认知	self	0.04		空间结构	0.03
	computer mediated communication	0.05		交通网络	0.02

角研究地理空间与网络空间的浪潮,推动网络空间社会属性与社会结构的研究。

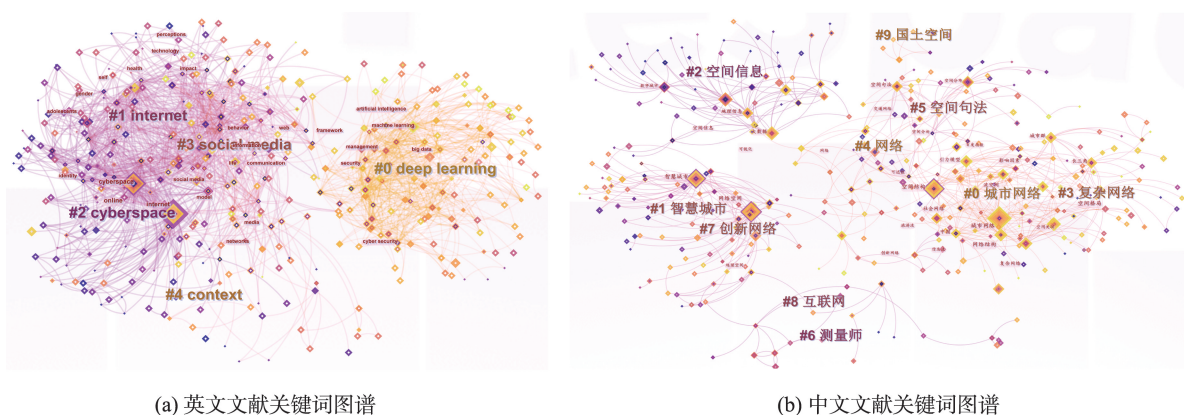
1.2 第二阶段:网络内涵扩展,规划实践增长

通过英文文献关键词聚类(图3a)可以发现,“social media”“behavior”“geography”“deep learning”和“big data”等关键词频次较高,一方面说明互联网等技术的发展使网络空间架构不断更新,信息技术对人类社会生活的渗入也不断带来新问题;另一方面,网络空间大数据和机器学习等智能算法为基于搜索引擎和社交媒体数据探究人际交往和城市网络提供蓬勃发展的动力。

从关键词关联性时间轴上可以看出(图4),近15年来,“深度学习”和“社交媒体”类别中关键词与早期cyberspace研究关系密切,尤其是大数据、物联网和数字孪生等话题发展迅速。此外,关于网络空间安全、信息安全也得到关注。

这一阶段国内的研究出现了有趣的分化。从关键词聚类图(图3b)可以看出,研究热点主要分为两大类。其一延续信息流动性与网络社会形态的研究范式,“网络”的概念在地理空间、城市创新合作研究中不断扩展,并推动复杂网络等量化研究方法应用;其二是延续了地理学与地球科学中对空间信息、空间数据的研究,关注虚拟现实、实景三维等技术对城市实体空间数字化、信息化表征与建模;其三则是将网络空间的地理学和社会学交叉视角应用于国土空间规划建设上,推动城市发展数字化转型^[12]和智慧城市建设^[13-14]进程,空间治理^[13,15]、数字赋能^[15-16]等研究日渐丰富。

国内关键词关联性时间图(图5)也呈现类似特征,说明近年来国内地理学家对网络空间的讨论从信息技术、空间结构扩展到网络社会空间结构、网络空间人类行为模式以及城市空间网络结构、数字



(a) 英文文献关键词图谱

(b) 中文文献关键词图谱

图3 “网络空间/Cyberspace”主题下关键词LSI聚类图谱

Fig.3 LSI clustering map of keywords under the topic of "cyberspace"

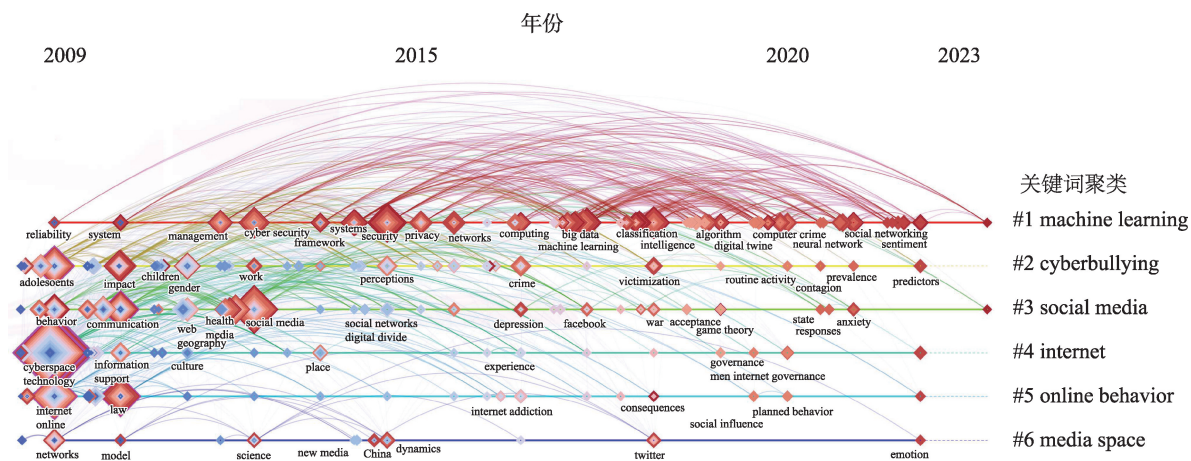


图4 第二阶段英文文献关键词关联性时间线分析

Fig.4 Timeline diagram of keyword relevance based on publications in English in the second phase

赋能下的国土空间规划等方面,网络空间不再是一类由信息通信技术与设备构建的虚拟空间同城,而是作为空间与社会承载着人类活动,参与空间结构与空间功能演变,影响着城市发展进程(表2)。

2 网络空间的社会地理维度

经过长期的理论与实践研究,网络空间地理学已成为人文地理学的重要分支学科,虽然学者广泛讨论了网络空间中要素流动与人类活动模式,对网络空间和现实空间的关系也具有深刻的认识,但仍然没有摆脱“网络空间是虚构”的观点,更少讨论网络空间的社会维度的概念、特征和地理规律表征。因此,本节将重点阐述网络空间作为信息技术和社会空间的属性。

2.1 作为互联网的网络空间

网络空间的概念在地理学、经济学、社会学等领域被广泛讨论^[17-20],移动设备与网络服务组成网络空间的技术基础,其中人类活动与要素流动则构成空间和社会基础,是网络空间作为虚拟空间实体参与人类社会活动的体现。基于对网络空间概念内涵的研究,总结其主要特征:① 网络空间借助物理设施与通信设备嵌入现实空间,国家与个人对网络空间资源的占有取决于设施布设、设备接入和网络访问权限;② 网络空间的虚拟性、动态性、弱边界、弱时空制约等特征,扩展了个人信息获取、社会交往和空间感知的渠道。随着“网络空间”的概念从技术演变为空间,其类别、结构及其与现实空间的关系得到学者们的关注。

互联网等 ICT 技术从功能上分为信息系统和

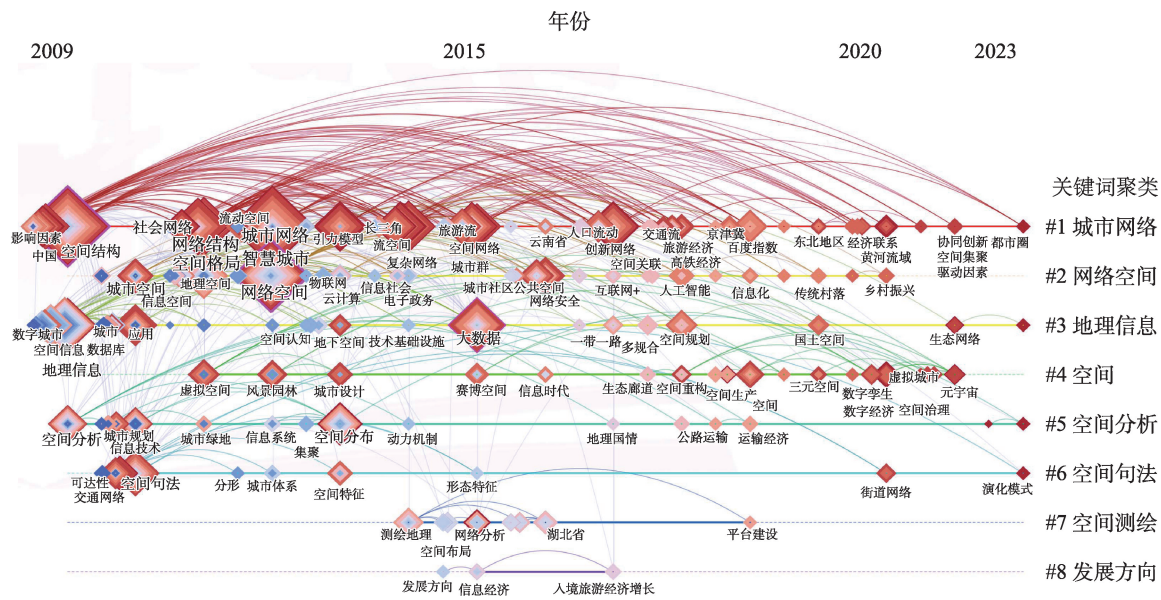


图5 第二阶段中文文献关键词关联性时间线分析

Fig.5 Timeline diagram of keyword relevance based on publications in Chinese in the second phase

表2 第二阶段研究热点总结

Tab.2 Summary of research hotspots in the second phase

英文文献			中文文献		
热点话题	关键词	中心性	热点话题	关键词	中心性
互联网络安全	Internet	0.25	地理信息与测绘	地理信息	0.07
	cyber security	0.06		虚拟现实	0.02
社交媒体与行为	social media	0.07	智慧城市与互联网	智慧城市	0.19
	behavior	0.11		空间规划	0.03
人工智能算法	machine learning	0.05	城市空间网络结构	空间结构	0.15
	big data	0.03		复杂网络	0.04

通信系统,因此,网络空间也相应地分为信息网络空间与通信网络空间。信息网络空间指存储在互联网中的数字信息集合,根据网站类别、信息性质与用户权限,存储库中的信息可以是公开获取或限制访问的;通信网络空间指远程通信功能支持下的虚拟社交空间,包含人际交往与信息资源交换。还有学者提出互联网屏幕空间^[21],指信息和通信空间与用户之间的接口,屏幕呈现文本、图形等各类信息,用户通过屏幕操作获取资源,实现连接。

网络空间结构具有复杂性,构建主题完整、层次清晰的组织架构是绘制网络空间地理图谱、实现其可视化的基础。早期网络空间结构大多从互联网物理架构出发^[6],提出物理层、网络层、逻辑层与应用层^[22];国内学者则从网络空间的安全、测绘和作战^[23]等视角建立网络层次模型。近年来随着“混合空间”“空间媒介”等概念提出,在认识到虚实空间关系、用户网络行为对网络空间社会环境的影响后,学者们综合摆脱层级结构限制,从社会、经济、政治等平行视角提出内容层和社交层^[24]、社会层和思想层^[25]。这些划分方法一定程度上弥补了早期网络空间层次模型对其社会属性体现不足的缺陷。

虚实空间关系研究对理解网络空间影响人类行为模式和城市社会空间结构的机制具有重要意义。早期对虚实空间关系主要有3种观点:极大影响论、微弱影响论和适度影响论^[11],讨论了网络空间中物理约束的变化及其在某些特殊领域发挥的作用。Graham^[26]率先讨论了这一话题,认为互联网空间与现实空间“处于一种递归的相互作用状态,以复杂的方式相互塑造”;Bakis^[27]指出“地理空间”和“网络空间”的交织融合已形成“地理网络空间”(Geo-cyberspace);De Souza e Silva^[4-5]基于“混合空间”的概念讨论了两者的交融关系。研究表明,大多数学者都意识到网络技术并没有打破原有的空间组织形式与社会生产方式,而是以一种新的姿态

融入现实世界,影响人类社会运行,目前对于网络空间与现实空间的关系认知,基本取得了“相互依存、共同发展、相互竞争”的共识。

2.2 城市发展阶段与网络空间

回顾网络空间地理学发展历程,根据时代背景与技术手段将其分为3个阶段(表3):信息社会(2000年以前)、数字城市(2000—2015年)、“智慧+”城市(2015年之后)。

(1) 信息社会阶段。在电话、计算机与互联网等不断深入人类生活与社会发展的背景下,地理学家关注“赛博空间”这一虚拟的非物质空间实体结构与演变,随着1995年商用互联网出现,引发了关于ICT作用下新社会形态和社会结构的讨论。网络空间中人类远程接触与信息要素高速流转使一些学者发出“地理的终结”^[28]与“距离已死”^[29]的感叹。在此背景下,地理学结合信息学、社会学等学科进行网络空间地理学研究。ICT技术的普及推动了信息化社会发展进程,全球网民数量快速增长,互联网作为网络空间的核心技术与资源载体,其专业术语在网络空间化、网络空间社会化与网络空间意象化等研究中发挥重要作用。

(2) 数字城市阶段。在地理信息技术、对地观测技术、城市三维建模和计算机技术的支持下,许多地区开始数字城市建设,构建地理空间信息和社会经济属性的数字化、信息化与可视化平台。中国在快速城镇化发展进程中也积极参与到数字城市建设中,网络空间不仅为国家之间、个人之间提供信息交流与共享平台,还深入个人日常生活,成为人类的第二行为空间^[6]。信息通信技术对现实世界的时空压缩早在21世纪初就引起地理学家的讨论,网络空间概念、结构与作用的明晰促进了这一时期网络空间地理学迅速发展。国外研究热点集中在概念内涵、数字化身与虚拟社区、网络空间的经济地理学、网络空间制图等方面,关注网络空间从虚拟现实^[17]、技术互动^[18]、概念空间^[19]和地理隐喻^[20]等

表3 网络空间地理学发展脉络
Tab.3 The development of cyberspace geography

发展阶段	时代背景	ICT技术支持	研究重点	衍生问题
信息社会 (2000年前)	数字信息技术 信息生产消费	电报电话、互联网、计算机	互联网架构,信息地理学,虚拟空间与信息流动	信息荒岛 数据可视化
数字城市 (2000—2015年)	数字地球 数字城市	互联网、物联网、GPS、移动智能	网络空间概念内涵,虚拟社区,区域经济,认知网络空间	信息孤岛 距离已死
“智慧+”城市 (2015年至今)	智慧城市 数字孪生	云计算、大数据、人工智能、数字孪生、元宇宙	网络空间大数据应用,虚实空间的交互关系,大数据与云计算平台发展,城市智能化规划建设	数字鸿沟 空间治理

方面的内涵解析,以及网络空间在用户自我身份认知和建构、社会关系连接、信息流的空间格局等方面的讨论。国内主要讨论互联网的地理格局^[10,12]、虚拟地理环境^[30]。网络空间与现实空间的概念映射与规律迁移也是研究热点,学者们讨论了网络空间中对地理概念的隐喻和使用^[6,31],如组织、方位、集成和操作等术语,Kellerman^[21]借鉴地理空间的概念和方法研究网络空间,提出网络空间在空间、社会维度的概念体系。数据与方法层面,地理学家运用大数据与人工智能算法进行城市定量研究,结合复杂网络^[32]、流动空间^[33]和行为主义地理学^[34]相关理论和方法,不断扩展研究主题,如城市空间网络、个体时空行为模式和综合赋能下的城市规划等方面。

(3)“智慧+”城市阶段。“互联网+”、物联网、云计算与大数据等新兴技术催生以智慧城市与数字孪生城市为代表的城市发展新阶段。这一阶段国内外研究热点较为一致,聚焦于不同地区间的资金、知识等网络结构研究,尤其关注大数据与智能技术驱动下的国土空间规划^[35]和城市空间治理^[13,15]等方面,加深与信息学、心理学和规划学科的交流。在城市空间网络方面,基于人口出行、交通运输和网络搜索数据的空间网络研究广受关注,社交媒体等平台提供要素流动的连续监测数据以支持相应研究。在国土空间规划方面,学者们关注社区规划^[36-37]、空间治理与城市治理^[38]等话题,如虚实空间交互视角下的社区生活圈规划、技术驱动下未来城市规划等,还讨论了智能技术下城市规划研究的理论框架,如智慧国土空间规划框架^[16]、智能技术

下社会规划技术框架^[36]等。这一时期中国网络空间地理学研究经历了从技术到空间、从理论到实践的过程,通过对各类技术下人类活动模式、要素流动方式的分析,可以为社区、城市和国家空间规划和治理提供依据,促使国土空间规划研究的数字化、智能化转型。

2.3 网络空间的社会空间属性建构

从互联网到网络空间再到网络社会的概念演变经历了空间化、社会化和意象化的过程,用户使用互联网专业术语描述上网行为,学者们借鉴地理空间研究方法对网络空间的结构、社会属性和表征性构建地理学概念体系。其中,空间化建立了网络空间与现实空间对应的实体与结构概念,社会化描述了要素流动和用户交互的社会文化内涵,意象化通过用户认知刻画网络空间的表征特性(表4)。这3个阶段是网络空间作为社会空间的属性建构基础。

(1) 空间化:术语迁移与地理格局

空间性是理解网络空间地理学特征的基础,空间概念描述了物质实体与地理现象的时空格局,对空间概念的迁移可视为互联网空间化^[39]过程。现实空间中诸如地面、场所、区域与边界等概念可以扩展和应用到网络空间中^[6]。首先在背景层面讨论地面与屏幕。屏幕作为视觉信息呈现的背景^[21],与地面有类似的功能。地面承载着自然与人造景观,屏幕是人工制造的单层显示平面,显示内容受网站内容和用户操作实时变更。其次在载体层面讨论场所与网站。网站可存储、管理信息和承载用户活

表4 网络空间建构过程与核心问题
Tab.4 Construction process and core issues of cyberspace

构建过程	概念/术语		映射原理	理论视角	关键问题
	现实空间	网络空间			
空间化	地面	屏幕	屏幕作为视觉信息呈现的背景发挥真实地面“承载者”功能	人本主义、新马克思主义	网站与屏幕设计、信息过滤
	场所	网站	网站为用户提供服务并产生真实活动体验	地方感、心理与认知	空间载体与活动体验
	区域	域名	域名代表网站类型、归属地与等级体系	网站归属划分规则	网站归属与网络领地
	边界	屏障	屏障使用户搜索、访问、社交和信息流动不能自由进行	媒介传播学	数字鸿沟、社会隔离
社会化	距离	访问	访问表示用户与信息和其他用户相遇并建立联系	距离摩擦	距离衰减、距离化、邻近性
	位置	共现	共现与在场表示用户对信息和人员等要素的同步接触	社交网络	同步/异步在线、虚拟社区
意象化	认知	体验	用户对互联网中的信息与景观的感知、认知与体验进行分类	心理与认知科学、行为主义地理学	虚拟空间认知
	制图	表征	类似于表征现实空间信息的地图、影像等,网络空间也有表征的符号、图形与语言系统	认知地图、地理想象、制图	网络空间制图

动,作为虚拟场所提供服务并产生真实的活动体验,用户进入网站类似于现实空间中进入某一场所。之后从容器角度讨论区域与域名。与现实空间中区域分割类似,网络空间中一个域名代表着一类网站,域名体现了网站的所属地区和信息主体,同时也对应着一类服务。虽然 Terlouw 等^[40]认为互联网中的区域应该是现实空间区域的数字化呈现,然而地理学家更关心网络空间中本身存在的用以划分不同服务和用户群体的区域。最后在障碍层面讨论边界与屏障。现实空间中的边界阻碍了不同地区物质与人口流动,互联网模糊了地理边界,形成了基于兴趣、价值的虚拟社群,形成以社会距离衡量的群体交互屏障。

(2) 社会化:基于用户活动的社会体验

互联网“无空间”“无地方”的特性改变了人类资源利用和社会参与方式,影响空间结构演变和社会发展进程。网络空间的用户活动和要素流动记录了现实社会活动,也创造了网络社会形态,因此需要讨论网络空间的社会属性概念。首先基于关系讨论距离与访问。地理距离决定了人、物质和场所的可及性,网络空间使用访问的链接数量和点击次数衡量用户、信息等要素接触的难易程度^[6],并发展出“距离衰减”“距离化”等概念。然后讨论共同出现与共同在场。与现实空间中不同人员、物质等具有共同地理位置类似,网络空间中人、信息等要素的接触可使用“共同在场”刻画,此概念不仅描述了信息网络空间中用户、信息和数据的接触,还包含基于远程通信和社交媒体的不同主题虚拟在线互动。

(3) 意象化:认知网络空间与制图

与社会化过程类似,网络空间认知与表征也源自用户活动体验,并结合计算机与可视化技术进行表征,用户对网络空间结构和功能的认知体现其利用虚拟资源的方式。首先讨论认知与体验。人类对现实空间的感知来自空间实体、功能和社会氛围,对网络空间的认知来自屏幕上的文本、图片、音频和网络服务,受到信息开放程度、用户权限和网站设计等限制,空间认知具有局限性。然后讨论制图与表征。对地理空间的测绘与制图产生了各类地图,如地形图和专题地图等,互联网中电子地图被视为地理空间的数字化表达。相应地,对网络空间的制图研究主要包含两类:其一是对互联网的空间分布与地理格局进行制图,其二是利用用户的认

知对其“看见”的虚拟景观进行可视化。众多学者结合地理学、制图学和计算机等学科研究了网络空间的可视化与制图^[41-42]。

上述讨论的互联网的空间和社会维度的概念不仅可以用于地理学研究,还可以用于社会学、经济学甚至计算机科学研究,网络空间已经成为人类活动的重要空间资源,影响着社会发展与空间演变,因此,明确网络空间地理学的概念是发展这一分支学科的前提与基础。

3 基于虚实混合空间的社会地理研究

3.1 从平行到交叉:虚实混合空间研究视角

网络空间是基于远程通信与终端设备的数字系统空间隐喻的第一阶段,另两个阶段分别是混合空间和空间媒体。混合空间(Hybrid space)的概念源于早期 Graham^[20]对互联网空间和现实空间关系的讨论。信息技术打破距离的屏障,模糊了虚实空间边界,人类借助移动通信设备在虚实空间中活动,貌似生活在一个混合物理虚拟空间中。Kluitenberg^[43]提出“混合空间”的概念用于描述移动环境中真实和虚拟空间的交叉。之后,De Souza e Silva^[4-5]基于技术系统与空间概念的视角辨析了混合空间、混合现实、虚拟现实等概念,强调混合空间是由移动和通信链接创造的具有空间、社会属性的概念空间,并从混合空间作为连接空间、移动空间与社交空间的视角进一步发展了这个概念。在混合空间研究历程中,移动环境是一个重要的前提条件。在早期固定通信时代,人们接入虚拟空间的状态与其空间位置有关,移动通信技术打破了这一局面,使人们在空间移动时也可即时接入互联网,并呈现一种“永远在线”的连接^[4],这种虚实混合的移动环境改变了人类活动的空间体验,丰富了关于人、物质和信息等移动性的研究。

混合空间可以从以下两个方面理解。其一,混合空间诞生于虚实空间边界不断模糊消失的过程中,当物理空间和网络空间之间没有了传统的区别,人们不再需要走出物理空间来接触数字环境时,就会出现混合空间。这主要得益于移动通信技术与穿戴设备的发明与普及,使人们在物理空间中移动的同时参与网络空间活动,造成“互联网携带”的现象。其二,混合空间不是指现实空间与网络空间在物理和技术上的混合,而是人们在虚实空间总

的社会关系与社会实践的综合,隐含了活动感知与社交网络。混合空间构成了一个网络的、连续的空间,使远与近的联系以一种无束缚、无边界的方式进行,在这种真实与虚拟的混合中,社会实践可以在物理空间和数字空间中同时发生。

长期以来,“媒体”都被理解为传统意义上的大众媒体,如广播、电影、报纸等。近年来学者们注意到网络作为信息的承载、传播、交流与存储工具,将媒体概念扩展到网络空间,用以描述网络信息传播,发展出数字系统的第三个阶段——空间媒体(spatial media),并作为技术—社会—空间之间转换迁移的中介。随着网络信息技术的多样化发展,Crampton^[44]、Kinsley^[45]以及 Leszczynski^[46]等提出并讨论了空间媒体的概念,Crampton^[44]认为“空间媒体”既指具有空间导向的新技术对象(硬件、软件、编程技术等),也指伴随这些技术的实践而产生的新生地理信息内容形式,如志愿地理信息(VGI)^[47],Leszczynski^[46]则专注于空间媒体的概念,将包含软硬件与信息等要素的网络空间信息技术体系视为“空间媒介”,利用中介理论解释网络信息技术作为媒介进行实践的过程,进一步提出了将网络与通信技术视为媒体这一观点。

网络空间、混合空间与空间媒体将数字系统的空间建构由地理隐喻转向组织概念,互联网与移动通信设备所组成的行动空间可以以技术、空间、社会等方式参与人类社会活动。从用户的角度来看,网络空间作为与现实空间并行的空间实体,承载着人类活动,不断模糊虚实边界,构建虚实混合空间,通过影响人类活动模式作用于城市空间发展演变中。因此,在基于网络空间与数字系统分析城市发展与人类行为时,不能将现实与虚拟空间分割,而是应该以统一融合的角度分析问题。

3.2 从场所到媒介:“行次衰减”与社交距离化

地理学定律是理解地理现象与空间过程的基础,经过长期对互联网地理格局、网络社会形态和网络空间人类活动的研究,网络已经成为具有地理属性与社会属性的空间。为更好地理解网络空间中事物发展变化的规律,可以借鉴地理学定律来讨论网络空间中存在的地理特性。作为与现实空间共同存在、并行运行的一类空间,网络使地理空间中的实体以节点的形式参与到整体网络中,连接到网络的个体和国家可以随时与其他用户、空间实体和社会事件发生互动。网络空间放大了个体能力,

扩展了个体为中心的社交活动范围,他们既是网络信息的生产者,也是消费者和传播者。

地理学第一定律概述了地理要素与现象在空间上的相关性,即空间自相关。这个定律描述了地理现象与空间相互作用随着距离中心远近而变化的规律,通常使用距离衰减函数刻画。距离衰减现象在网络空间中依然存在。由于互联网中缺乏物理距离的度量指标,因此需要关注“中心”与虚拟距离的讨论^[6]。基于对网络空间社会属性和认知网络空间的讨论,“距离”在信息通信技术的复杂作用下展现丰富的内涵,它既可以与真实空间中物理距离相互作用,也可以从用户体验(如“距离感”、“亲密度”)等方面定义。在此讨论3种模式的网络空间“距离衰减”现象。

第一种是地理距离与访问衰减。这种模式实质是讨论地区间地理距离对网络信息流量的影响^[48-49],统计各类网站中不同地区的访问次数作为该地区在网络空间中被关注的规模,使用引力模型等方法分析信息流量随着地理距离远近的衰减情况,如旅游网站中对不同地区的访问量衰减,以及基于百度搜索指数的地名搜索衰减。这种模式既适用于搜索引擎网站,也适用于直接浏览特定网站的情况。在统计网站的访问量时,还可能受到用户电脑或智能手机到所联系网站的托管服务器的物理距离的影响。

第二种是关注距离与行次衰减。用户使用关键词进行搜索时,搜索结果在屏幕上呈现的顺序具有特殊的意义^[6],网站对结果的排序体现对用户注意力资源的争夺。用户是否查看某一搜索结果取决于关注距离,结果与关键词匹配度越高,位置越靠前,则被访问的几率越大,这也符合搜索引擎网站缩短搜索时间、呈现最佳结果的目标。与随机浏览网站信息的行为相比,搜索行为的用户倾向于选择出现在屏幕顶部的第一个结果,将第一个搜索结果视为“中心”,关键词视为搜索活动的方向,屏幕上其他结果的关注距离和访问与否表现出“行次衰减”现象。

第三种是情感距离与社交距离化。这一模式针对通信网络空间,即用户通过邮件、电话、短信和留言等方式进行的交互。Giddens^[50]提出“距离化”的概念,用于描述人类活动潜在目的地的地理分布日益扩大以及社会系统在时间与空间上的延伸。虚拟技术的广泛使用使个人潜在交往范围得到扩

张,用户可以通过连接网络创造潜在的遍布全球的联系^[51]。在个体通过互联网进行的社交活动中,一类是与特定的人进行联系,此时双方互动的频次和深度受到情感距离(或亲密程度)的影响,可以通过手机通话、微博、微信等数据进行分析^[52-53],另一类是用户在大众社交媒体平台上的广泛社交^[54-55],互动双方可能是人、事件甚至空间场所,互动能否产生还取决于双方的空间位置、兴趣特征等方面,而社交媒体平台的存在扩展了个体对不同地区的人、社会事件等的联系,产生社交距离化现象。

3.3 从虚拟到具象:空间格局与社会联系

近年来,大数据与人工智能技术推动了城市空间网络结构研究。网络空间中人口、信息、资金等要素流动体现了城市或区域间真实存在的资源交换和合作网络,虚实混合视角将不同地区间实体与虚拟资源交互相结合,提供全面分析城市等级体系与城市联系网络的理论视角(表5)。

虚实混合空间中城市等级体系研究有助于探索信息通信技术背景下位序规模新规律。传统地理学使用城市规模与位序之间的规律描述城市等级体系分布特征。在网络空间中,地理学家更加关注由搜索、社交、访问、浏览等虚拟到访行为差异对城市等级体系的影响。此时,城市规模指该城市在网络平台的关注量,如视频浏览量、打卡量与地名搜索量等。这些研究一方面可以与以人口、经济规模的城市等级体系研究对比,分析虚实空间城市等级发展特征差异;另一方面还可以进一步讨论网络空间中城市规模发展历程,体现网络空间中城市研究的地理效应。

虚实混合空间中城市联系网络研究有助于理解数字技术对人类活动模式和城市资源交互方式的影响。城市联系网络研究不同地区间人口、物质、信息等要素交互的空间格局与演变过程。传统地理学从空间运输成本与人口迁移等视角出发,利用航空、铁路等数据分析人口和物质流动,分析城市经济联系、创新联系网络等,在距离与运输成本

的限制下,距离较近的城市更容易产生互动,城市的等级与区位是影响其发展的重要因素。在互联网与移动通信技术广泛使用的背景下,网络空间记录着城市资源交互过程,数据痕迹可以视为城市联系网络在网络中的表征。网络空间地理学关注基于信息搜索^[49,56]、手机通话、社交媒体^[57]等活动产生的城市联系,即用户通过ICT技术与其他地区的人、空间或事件等发生互动,这种联系既可能只存在于虚拟空间中,呈现一种“情感牵挂”式的地方联系,如长期稳定的手机通话行为体现个体真实的亲密关系;也可能伴随人口流动,多体现为短时间、短距离的出行。网络空间中城市联系虽打破了距离的障碍,但城市实体资源是否实现流动仍受距离影响。此外,城市联系是否产生还受其固有属性和功能影响,人口规模、经济水平和社会氛围影响城市联系强度,而网络平台中的“城市形象”也影响着联系能够产生以及联系的类型,体现着网络空间作为空间媒介的功能。

4 总结与展望

本文基于虚实混合空间的视角,对网络空间的社会地理研究进行了综述。首先通过中英文文献关键词图谱识别研究热点,分析中西方研究热点的差异与关联;其次对网络空间的社会地理维度进行概述,重点讨论了网络的空间化、社会化与意象化过程,以及这些概念的地理学解释,在概念映射过程中,体现了网络空间地理学研究的人本主义、新马克思主义等理论思想;然后聚焦于网络空间的地理效应与社会属性,从传统地理学定律出发,讨论网络空间中虚拟距离与空间过程的衰减关系,即地理距离与访问衰减、关注距离与行次衰减以及情感距离与社交距离化,从双重空间、媒介空间和表征空间3个方面概述了网络空间的社会地理研究。

网络空间地理学发展迅速,随着互联网架构不断更新以及对社会生产生活多方面渗入,网络空间

表5 城市网络研究的虚实对比
Tab.5 A virtual-real comparison in urban network research

维度	地理空间城市联系网络	网络空间城市联系网络
研究视角	空间运输成本、人口迁移与物质流动	信息、技术与资金等要素流动
联系测度	城市实体空间结构变化、人口数量变化	关注度、浏览量、社交规模等
影响因素	城市的等级与区位	城市在关注度、合作网络等的位序
地理效应	空间实体要素迁移的地理过程	网络空间中的地理规律

的社会地理研究不断产生新问题,在此对未来研究提出展望。其一,网络空间中的地理效应有待进一步挖掘。地理学基本定律是发现地理现象与解释地理现象演变规律的基础,在长期的针对地理空间的研究中,形成了“空间自相关”(地理学第一定律)与“空间异质性”(地理学第二定律)两个基本定律,描述空间中不同位置的地理现象的特征与关联。近年来,Zhu等^[58]提出“空间相似性”定律,描述了地理环境(空间要素与非空间要素)相似的不同区域具有类似的地理特征,或许可成为地理学的第三定律。然而,网络空间的地理学研究有其特殊性与规律性,现有研究初步讨论了网络空间中距离化、行次衰减与人类空间行为模式等议题,但是对网络空间中的空间现象与网络社会演变规律的探讨有所欠缺,尤其是目前网络空间集成了越来越多的服务与功能,人类利用网络空间的模式也更加多元化,因此,应该重视网络空间中“空间现象”与“社会过程”的普遍性、独立性与应用性规律研究。其二,网络空间地理学的学科交叉优势有待进一步提升。网络空间地理学发展初期就与社会学、人类学、经济学、通信与计算机科学等学科交叉,通过理论共享与方法迁移,逐渐形成自己的特色,正如上文提到的,网络空间地理学领域中尚有很多问题亟待研究,因此,未来可进一步加强与相关学科和领域的交叉融合,推动学科共同发展,诸如物流学、交通运输学,甚至心理与认识科学等,均与网络空间地理学有较好的交叉发展前景。

参考文献(References)

- [1] Ferreira D, Vale M. From cyberspace to cyberspatialities? [J]. *Fennia-International Journal of Geography*, 2021, 199 (1): 113-117.
- [2] Warf B. Teaching time-space compression [J]. *Journal of Geography in Higher Education*, 2011, 35(2): 143-161.
- [3] 高春东, 郭启全, 江东, 等. 网络空间地理学的理论基础与技术路径 [J]. *地理学报*, 2019, 74(9): 1709-1722. [Gao Chundong, Guo Qiquan, Jiang Dong, et al. The theoretical basis and technical path of cyberspace geography. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(9): 1709-1722.]
- [4] de Souza e Silva A. From cyber to hybrid: Mobile technologies as interfaces of hybrid spaces [J]. *Space and Culture*, 2006, 9(3): 261-278.
- [5] de Souza e Silva A, Frith J. Mobile interfaces in public spaces: Locational privacy, control, and urban sociability [M]. London, UK: Routledge, 2012.
- [6] Kellerman A. The internet as second action space [M]. London, UK: Routledge, 2014.
- [7] 王维涛, 张敏. 地理媒介与第三空间: 西方媒介与传播地理学研究进展 [J]. *地理科学进展*, 2022, 41(6): 1082-1096. [Wang Weitao, Zhang Min. Geomedia and third-space: The progress of research of geographies of media and communication in the West. *Progress in Geography*, 2022, 41(6): 1082-1096.]
- [8] 苟爱萍, 顾唯熠, 王江波. 基于 CiteSpace 的城市气候脆弱性评估英文文献计量与知识图谱分析 [J/OL]. *国际城市规划*, 2023-05-16 [2023-08-04]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5583.TU.20230516.1307.001.html> [Gou Aiping, Gu Weiyi, Wang Jiangbo. Bibliometrics and knowledge mapping analysis of climate vulnerability assessment of urban in english literature based on citespace. *Urban Planning International*: 2023- 05- 16 [2023- 08- 04]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5583.TU.20230516.1307.001.html>.]
- [9] Castells M. The informational city: Information technology, economic restructuring and the urban-regional process [M]. New York, USA: Blackwell, 1989.
- [10] 汪明峰, 宁越敏. 网络信息空间的城市地理学研究: 综述与展望 [J]. *地球科学进展*, 2002, 17(6): 855-863. [Wang Mingfeng, Ning Yuemin. The urban geography of cyberspace: Review and prospect. *Advances in Earth Science*, 2002, 17(6): 855-863.]
- [11] 冯健, 沈昕. 信息通讯技术(ICT)与城市地理研究综述 [J]. *人文地理*, 2021, 36(5): 34-43, 91. [Feng Jian, Shen Xin. A review of researches on urban geography under the background of information and communication technology. *Human Geography*, 2021, 36(5): 34-43, 91.]
- [12] 孙中伟, 路紫, 王杨. 网络信息空间的地理学研究回顾与展望 [J]. *地球科学进展*, 2007, 22(10): 1005-1011. [Sun Zhongwei, Lu Zi, Wang Yang. The geography of cyberspace: Review and prospect. *Advances in Earth Science*, 2007, 22(10): 1005-1011.]
- [13] 甄峰, 李智轩. 数据驱动的中国城市空间治理框架设想 [J]. *经济地理*, 2023, 43(5): 26-35. [Zhen Feng, Li Zhixuan. Framework design of data-driven urban spatial governance in China, *Economic Geography*, 2023, 43(5): 26-35.]
- [14] 甄峰, 席广亮, 张姗姗, 等. 智慧城市人地系统理论框架与科学问题 [J]. *自然资源学报*, 2023, 38(9): 2187-2200. [Zhen Feng, Xi Guangliang, Zhang Shanqi, et al. Theoretical framework and scientific problems of smart city man-land system. *Journal of Natural Resources*, 2023, 38(9): 2187-2200.]
- [15] 段永彪, 董新宇. 数字治理与城市高质量发展: 推动机

- 制与创新路径: 基于数字治理理论的解释 [J]. 地方治理研究, 2023, 25(4): 55-66, 79. [Duan Yongbiao, Dong Xinyu. Digital governance and high-quality urban development: Promotion mechanism and innovation path: Explanation based on digital governance theory. *Local Governance Research*, 2023, 25(4): 55-66, 79.]
- [16] 甄峰, 张姗姗, 秦萧, 等. 从信息化赋能到综合赋能: 智慧国土空间规划思路探索 [J]. 自然资源学报, 2019, 34(10): 2060-2072. [Zhen Feng, Zhang Shanqi, Qin Xiao, et al. From informational empowerment to comprehensive empowerment: Exploring the ideas of smart territorial spatial planning. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(10): 2060-2072.]
- [17] Benedikt M L. Cyberspace: Some proposals [M]// Benedikt M L. Cyberspace: First steps. Cambridge, USA: MIT Press, 1992: 119-224.
- [18] Batty M. Virtual geography [J]. *Futures*, 1997, 29(4/5): 337-352.
- [19] Dodge M, Kitchin R. Mapping cyberspace [J]. *Bulletin of the Society of Cartographers*, 2002, 36(2): 1-6.
- [20] Graham M. Geography/internet: Ethereal alternate dimensions of cyberspace or grounded augmented realities? [J]. *The Geographical Journal*, 2013, 179(2): 177-182.
- [21] Kellerman A. Image spaces and the geography of Internet screen-space [J]. *GeoJournal*, 2016, 81(4): 503-517.
- [22] Boos T. Inhabiting cyberspace and emerging cyberplaces: The case of Siena, Italy [M]. Mainz, Germany: Springer, 2018.
- [23] 郭启全, 高春东, 孙开锋, 等. 基于“人—地—网”关系的网络空间要素层次体系建设 [J]. 地理研究, 2021, 40(1): 109-118. [Guo Qiquan, Gao Chundong, Sun Kaifeng, et al. The construction of cyberspace elements hierarchical system based on man-land-network relationship. *Geographical Research*, 2021, 40(1): 109-118.]
- [24] Klimburg A, Mirtl P. Cyberspace and governance-a primer [J]. *Social Science Open Access Repository*, 2012, 65: 1-35.
- [25] Ning H S, Liu H, Ma J H, et al. Cybermatics: Cyber-physical- social- thinking hyperspace based science and technology [J]. *Future Generation Computer Systems*, 2016, 56: 504-522.
- [26] Graham S. The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology [J]. *Progress in Human Geography*, 1998, 22(2): 165-185.
- [27] Bakis H. Understanding the geocyberspace: A major task for geographers and planners in the next decade [J]. *Networks and Communications Studies*, 2001, 15(1/2): 9-16.
- [28] O'Brien R R. Global financial integration: The end of geography [M]. London, UK: Royal Institute of International Affairs, 1992.
- [29] Cairncross F. The death of distance [J]. *RSA Journal*, 2002, 149: 40-42.
- [30] 林珏, 龚建华, 施晶晶. 从地图到地理信息系统与虚拟地理环境: 试论地理学语言的演变 [J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(4): 18-23. [Lin Hui, Gong Jianhua, Shi Jingjing. From maps to GIS and VGE: A discussion on the evolution of the geographic language. *Geography and Geo-Information Science*, 2003, 19(4): 18-23.]
- [31] Tversky B. Spatial schemas in depictions [M]// Gattis M. Spatial schemas and abstract thought. Cambridge, USA: MIT Press, 2001: 79-111.
- [32] Batty M. Complexity in city systems: Understanding, evolution, and design [M]. London, UK: Routledge, 2016: 99-122.
- [33] González M C, Hidalgo C A, Barabási A L. Understanding individual human mobility patterns [J]. *Nature*, 2008, 453: 779-782.
- [34] Chai Y W. Space-time behavior research in China: Recent development and future prospect: Space-time integration in geography and GIScience [J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2013, 103(5): 1093-1099.
- [35] 甄峰, 谢智敏. 技术驱动下未来城市情景与规划响应研究 [J]. 规划师, 2021, 37(19): 11-19. [Zhen Feng, Xie Zhimin. Future urban scenario and planning response strategy driven by technology. *Planners*, 2021, 37(19): 11-19.]
- [36] 孔宇, 甄峰, 张姗姗, 等. 智能技术支撑的社区规划: 概念模型与技术框架 [J]. 城市规划, 2023, 47(1): 15-24, 114. [Kong Yu, Zhen Feng, Zhang Shanqi, et al. Community planning supported by smart technology: Conceptual model and technical framework. *City Planning Review*, 2023, 47(1): 15-24, 114.]
- [37] 张姗姗, 甄峰, 孔宇, 等. 基于虚实空间交互的社区生活圈服务设施评估与优化配置: 研究进展与展望 [J]. 自然资源学报, 2023, 38(10): 2435-2446. [Zhang Shanqi, Zhen Feng, Kong Yu, et al. The evaluation and spatial optimization of community life circle service amenities from a perspective of virtual-physical space interaction: Research progress and agenda. *Journal of Natural Resources*, 2023, 38(10): 2435-2446.]
- [38] 郭杰, 王珺, 姜璐, 等. 从技术中心主义到人本主义: 智慧城市研究进展与展望 [J]. 地理科学进展, 2022, 41(3): 488-498. [Guo Jie, Wang Jun, Jiang Lu, et al. From technocentrism to humanism: Progress and prospects of smart city research. *Progress in Geography*, 2022, 41(3):

- 488-498.]
- [39] Kellerman A. Cyberspace classification and cognition: Information and communications cyberspaces [J]. *Journal of Urban Technology*, 2007, 14(3): 5-32.
- [40] Terlouw K, Denkers R. The geography of regional web-sites: Regional representation and regional structure [J]. *Geoforum*, 2011, 42(5): 578-591.
- [41] Dodge M, Kitchin R. Ways to map cyberspace [J]. *Directions Magazine*, 2001, 7: 23-30.
- [42] Zook M A, Graham M. Mapping DigiPlace: Geocoded Internet data and the representation of place [J]. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 2007, 34(3): 466-482.
- [43] Kluitenberg E. The network of waves: Living and acting in a hybrid space [J]. *Hybrid Space*, 2006, 11(6): 6-16.
- [44] Crampton J W. Cartography: Maps 2.0 [J]. *Progress in Human Geography*, 2009, 33(1): 91-100.
- [45] Kinsley S. Code/space in perspective [J]. *Dialogues in Human Geography*, 2013, 3(2): 244-247.
- [46] Leszczynski A. Spatial media/tion [J]. *Progress in Human Geography*, 2015, 39(6): 729-751.
- [47] Goodchild M F. Citizens as sensors: The world of volunteered geography [J]. *GeoJournal*, 2007, 69(4): 211-221.
- [48] 张秋雯, 朱苏加, 路紫, 等. 旅游网站信息流距离衰减形态分异特征及其与网站功能的关系 [J]. *地理与地理信息科学*, 2012, 28(4): 94-97. [Zhang Qiuluan, Zhu Sujia, Lu Zi, et al. Differentiation characteristics of distance attenuation form of tourism website information flow and the relationship between the form and website function. *Geography and Geo-Information Science*, 2012, 28(4): 94-97.]
- [49] Guo H, Zhang W Y, Du H D, et al. Understanding China's urban system evolution from web search index data [J]. *EPJ Data Science*, 2022, 11: 20. doi: 10.1140/epjds/s13688-022-00332-y.
- [50] Giddens A. The consequences of modernity [M]. Stanford, USA: Stanford University Press, 1990.
- [51] 孔宇, 甄峰, 张姗姗. 智能技术影响下的城市空间研究进展与思考 [J]. *地理科学进展*, 2022, 41(6): 1068-1081. [Kong Yu, Zhen Feng, Zhang Shanqi. Research progress and prospect of urban space under the influence of smart technology. *Progress in Geography*, 2022, 41(6): 1068-1081.]
- [52] Maloney D, Freeman G, Robb A. A virtual space for all: Exploring children's experience in social virtual reality [C]// Mirza-Babaei P, McArthur V, Abeele V V, et al. Proceedings of the annual symposium on computer-human interaction in play. New York, USA: Association for Computing Machinery (ACM), 2020: 472-483.
- [53] 甄峰, 王波, 陈映雪. 基于网络社会空间的中国城市网络特征: 以新浪微博为例 [J]. *地理学报*, 2012, 67(8): 1031-1043. [Zhen Feng, Wang Bo, Chen Yingxue. China's city network characteristics based on social network space: An empirical analysis of Sina Micro-blog. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(8): 1031-1043.]
- [54] Liu Y, Wang F H, Kang C G, et al. Analyzing relatedness by toponym co-occurrences on web pages [J]. *Transactions in GIS*, 2014, 18(1): 89-107.
- [55] Gündüz U. The effect of social media on identity construction [J]. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2017, 8(5): 85. doi: 10.1515/mjss-2017-0026.
- [56] 熊丽芳, 甄峰, 王波, 等. 基于百度指数的长三角核心区城市网络特征研究 [J]. *经济地理*, 2013, 33(7): 67-73. [Xiong Lifang, Zhen Feng, Wang Bo, et al. The research of the Yangtze River Delta core area's city network characteristics based on Baidu index. *Economic Geography*, 2013, 33(7): 67-73.]
- [57] 贺泽亚, 吴必虎, 刘瑜. 基于社交网络签到数据的城市空间相互作用和节点吸引力研究 [J]. *北京大学学报(自然科学版)*, 2017, 53(5): 862-872. [He Zeya, Wu Bihu, Liu Yu. Study of spatial interaction and nodal attractions of municipal cities in China from social media check-in data. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis*, 2017, 53(5): 862-872.]
- [58] Zhu A X, Lu G N, Liu J, et al. Spatial prediction based on third law of geography [J]. *Annals of GIS*, 2018, 24(4): 225-240.

Mixing the virtual and the real: A social geographical study of cyberspace

FENG Jian, ZHANG Ruihua

(College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: The global development of the Internet and mobile communication technology has greatly expanded individuals' access to and occupation of space and social resources. In the interaction and integration of cyberspace and real space, cyberspace has been interpreted in geographical and sociological dimensions, and the conceptual connotation has shifted from technology to space, society, and media. New technologies create new problems. Geographers have discussed the impact of the Internet and other information technologies on individual activities, urban space, and social development. However, there is still a lack of research on geographical concepts and geographic characteristics in cyberspace, which has become an obstacle to the development of geography of cyberspace. This study focused on the research of cyberspace in the field of social geography, used bibliometric methods to identify the research hotspots of scholars in China and internationally in the field of cyberspace geography in different periods, examined the development of cyberspace and its social-spatial attribute construction process, and based on the perspective of virtual-real hybrid space, summarized the progress of the social geographical research on cyberspace from the aspects of line decay, media space and virtual representation. This review aims to enhance understanding and exploration of geographic phenomena and social issues in cyberspace, and to advance the field of cyberspace geography.

Keywords: cyberspace; virtual-real combined; geographic interpretation; spatial effects; social geography